



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106681052 B

(45)授权公告日 2019.11.15

(21)申请号 201611022015.3

(22)申请日 2016.11.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106681052 A

(43)申请公布日 2017.05.17

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号
专利权人 北京京东方显示技术有限公司

(72)发明人 张宇 张伟 耿仕新 周昊
胡巍浩

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112
代理人 柴亮 张天舒

(51)Int.Cl.
G02F 1/13357(2006.01)

(56)对比文件

CN 103062705 A,2013.04.24,说明书
[0002]-[0010]段,附图1-8.

CN 103062705 A,2013.04.24,说明书
[0002]-[0010]段,附图1-8.

CN 101116014 A,2008.01.30,说明书第2页
第5段至说明书第6页第4段,第8页第5段至第10
页第6段,附图1-3,8.

CN 102705777 A,2012.10.03,全文.

审查员 李姝昀

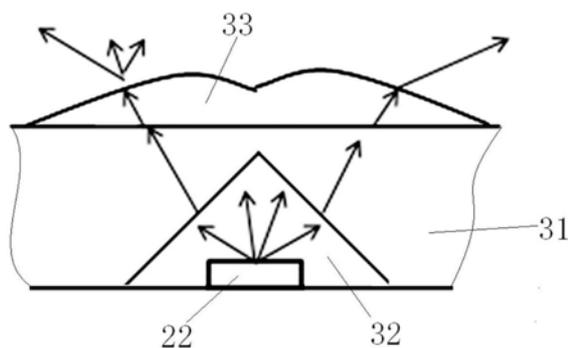
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种背光模组和显示装置

(57)摘要

本发明提供一种背光模组和显示装置,属于显示技术领域,其可解决现有的背光模组无法同时实现窄边框和超薄显示的问题。本发明的背光模组中将光源嵌设于第一透镜结构内部,将第一透镜结构设于板体第一面内,在板体出光面上设置第二透镜结构,这样第一透镜结构与第二透镜结构结合:第一透镜结构从正视角度遮蔽光源点并将光源的光线打散以扩大出光视角,第二透镜结构散射板体出射的光线,使得光线在板体内经过折射后在出光面的第二透镜结构处进行最后一次散射,提高出光面光强的均一性。本发明的背光模组光源无需占据显示装置的侧边位置,同时有效压缩了光腔高度,最大化降低背光模组的厚度,从而实现薄型化、窄边框设计。



1. 一种背光模组,其特征在于,包括:

可透光的板体,其中,板体的出光面为第二面,与第二面相对的面为第一面;

设于板体第一面内的第一透镜结构;

嵌设于所述第一透镜结构内部的光源;

设于板体第二面上的第二透镜结构;

所述第一透镜结构包括全反射透镜,所述第二透镜结构包括由凹透镜和凸透镜组合形成的凹凸透镜;

在垂直于所述板体所在面的方向上,所述全反射透镜的截面为等腰直角三角形,所述等腰直角三角形的斜边平行于所述板体所在的面,所述等腰直角三角形的直角相较于所述斜边更靠近所述板体的第二面设置;所述光源嵌设于所述等腰直角三角形的斜边上。

2. 根据权利要求1所述的背光模组,其特征在于,所述凹凸透镜的凹部对应等腰直角三角形的直角位置处,所述凹凸透镜的凸部对应等腰直角三角形的直角边位置处。

3. 根据权利要求1所述的背光模组,其特征在于,所述等腰直角三角形的高度为 h_1 ,在垂直于所述板体所在面的方向上,所述板体尺寸为 h_2 , $h_1:h_2$ 的范围为(3-4.5):5。

4. 根据权利要求1所述的背光模组,其特征在于,所述光源包括LED灯,所述LED灯远离所述第二面的一侧设有反射层。

5. 根据权利要求4所述的背光模组,其特征在于,所述第一透镜结构包括全反射柱状透镜,每条所述全反射柱状透镜内间隔嵌设有多个LED灯。

6. 根据权利要求1所述的背光模组,其特征在于,所述板体第一面远离第二面的一侧设有反射片。

7. 根据权利要求1所述的背光模组,其特征在于,所述板体包括导光板或扩散板,所述板体内设有扩散粒子。

8. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-7任一项所述的背光模组。

一种背光模组和显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种背光模组和显示装置。

背景技术

[0002] 现有的液晶显示装置(LCD,Liquid Crystal Display)大部分为背光型液晶显示装置,其包括液晶显示面板及背光模组(backlight module)。液晶显示面板本身不发光,需要借由背光模组提供的光源来正常显示影像,因此,背光模组成为液晶显示装置的关键组件之一。

[0003] 背光模组根据光源入射位置的不同可分为侧入式背光模组与直下式背光模组两种。如图1所示,侧入式背光模组通常是将光源,例如LED灯条12设置于液晶显示面板侧后方的背板边缘处,LED灯条12发出的光线从导光板11(LGP,Light Guide Plate)一侧的入光面进入导光板11,经扩散后从导光板11出光面射出,再经由光学膜片而形成面光源,以提供给液晶显示面板。如图2所示,直下式背光模组是将背光源例如阴极荧光灯管(CCFL,Cold Cathode Fluorescent Lamp),或LED灯等光源22(一般为点光源)设置在液晶面板后方的背板23上,光线经扩散板21均匀化后形成面光源提供给液晶面板。

[0004] 发明人发现现有技术中至少存在如下问题:目前背光模组的设计及工艺条件有限,侧入式背光模组如图1所示,由于LED灯条12占据侧边的位置很难做到超窄边框设计,同时很难做到超大尺寸并兼容高亮设计;直下式背光模组如图2所示,需预留一定的光腔高度H,增加混光距离而无法实现薄型化设计。

发明内容

[0005] 本发明针对现有的背光模组无法同时实现窄边框和超薄显示的问题,提供一种背光模组和显示装置。

[0006] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是:

[0007] 一种背光模组,包括:

[0008] 可透光的板体,其中,板体的出光面为第二面,与第二面相

[0009] 对的面为第一面;

[0010] 设于板体第一面内的第一透镜结构;

[0011] 嵌设于所述第一透镜结构内部的光源;

[0012] 设于板体第二面上的第二透镜结构。

[0013] 优选的是,所述第一透镜结构包括全反射透镜,所述第二透镜结构包括由凹透镜和凸透镜组合形成的凹凸透镜。

[0014] 优选的是,在垂直于所述板体所在面的方向上,所述全反射透镜的截面为等腰直角三角形,所述等腰直角三角形的斜边平行于所述板体所在的面,所述等腰直角三角形的直角相较于所述斜边更靠近所述板体的第二面设置;所述光源嵌设于所述等腰直角三角形的斜边上。

[0015] 优选的是,所述凹凸透镜的凹部对应等腰直角三角形的直角顶点位置处,所述凹凸透镜的凸部对应等腰直角三角形的直角边位置处。

[0016] 优选的是,所述等腰直角三角形的高度为 h_1 ,在垂直于所述板体所在面的方向上,所述板体尺寸为 h_2 , $h_1:h_2$ 的范围为(3-4.5):5。

[0017] 优选的是,所述光源包括LED灯,所述LED灯远离所述第二面的一侧设有反射层。

[0018] 优选的是,所述第一透镜结构包括全反射柱状透镜,每条所述全反射柱状透镜内间隔嵌设有多个LED灯。

[0019] 优选的是,所述板体第一面远离第二面的一侧设有反射片。

[0020] 优选的是,所述板体包括导光板或扩散板,所述板体内设有扩散粒子。

[0021] 本发明还提供一种显示装置,包括上述的背光模组。

[0022] 其中,本发明所述的第二面为板体的出光面,第一面为与第二面相对的面。本发明所述全反射棱镜是指横截面是等腰直角三角形的棱镜。

[0023] 本发明的背光模组中将光源嵌设于第一透镜结构内部,将第一透镜结构设于板体第一面内,在板体出光面上设置第二透镜结构,这样第一透镜结构与第二透镜结构结合:第一透镜结构从正视角度遮蔽光源点并将光源的出光打散以扩大出光视角,第二透镜结构散射板体出射的光线,使得光线在板体内经过折射后在出光面的第二透镜结构处进行最后一次散射,从而提高出光面光强的均一性。本发明的背光模组光源无需占据显示装置的侧边位置,同时有效压缩了光腔高度,最大化降低背光模组的厚度,实现薄型化、窄边框设计。本发明的背光模组适用于各种显示装置。

附图说明

[0024] 图1为现有的侧入式背光模组的结构示意图;

[0025] 图2为现有的直下式背光模组的结构示意图;

[0026] 图3为本发明的实施例1的背光模组的结构示意图;

[0027] 图4-6为本发明的实施例2的背光模组的结构示意图;

[0028] 图7为本发明的实施例3的背光模组的结构示意图;

[0029] 图8为本发明的实施例3的光源的光强分布曲线图;

[0030] 图9为本发明的实施例3的背光模组的光强分布曲线图;

[0031] 图10-11为本发明的实施例3的背光模组画面模拟效果图;

[0032] 图12为为本发明的实施例2的光源结构示意图;

[0033] 图13-15为本发明的实施例2的光线传播示意图;

[0034] 其中,附图标记为:11、导光板;12、LED灯条;21、扩散板;22、光源;221、LED灯;222、反射层;31、板体;32、第一透镜结构;33、第二透镜结构;34、反射片;35、印刷电路板。

具体实施方式

[0035] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0036] 实施例1:

[0037] 本实施例提供一种背光模组,如图3所示,包括可透光的板体31,其中,板体的出光

面为第二面,第一面为与第二面相对的面。板体31第一面内设有第一透镜结构32(即第一透镜结构32实际是嵌设在板体31内的);第一透镜结构32内部嵌设有光源22;板体31的第二面上还设有第二透镜结构33。

[0038] 本实施例的背光模组将第一透镜结构32与第二透镜结构33结合,其中,第一透镜结构32将光源22包裹以遮蔽光源22,即将光源22发出的光打散,使得从正视角观看时光源22点不可见,扩大视角;第二透镜结构33散射板体31出射的光线,使得光线在板体31内经过折射后在出光面的第二透镜结构33处进行最后一次散射,从而提高出光面光强的均一性。

[0039] 本发明的背光模组光源22无需占据显示装置的侧边位置,同时有效压缩了光腔高度,最大化降低背光模组的厚度,实现薄型化、窄边框设计。该背光模组适用于各种显示装置。

[0040] 实施例2:

[0041] 本实施例提供一种背光模组,如图4所示,包括可透光的板体31,设于板体31第一面内的第一透镜结构32;嵌设于所述第一透镜结构32内部的光源22;设于板体31第二面上的第二透镜结构33。其中,第一透镜结构32为全反射透镜,同时,第二透镜结构33为由凹透镜和凸透镜组合形成的凹凸透镜。

[0042] 板体31的材料可以是光学树脂材料,例如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚碳酸酯(PC)、聚苯乙烯(PS)等;第一透镜结构32的材料也是类似的光学树脂材料。需要说明的是,第一透镜结构32的材料与板体31的材料的折射率可以是不同的,也可以是相同的,当二者折射率不同时,具体材料可以根据需要进行选择,没有特别的限定,但当二者是相同材料且折射率相同时,需要在二者接触面形成空气层或者涂覆光学液态光学胶(OCR)。

[0043] 结合图2、图3、图4对比可以看出:图2所示显示结构中在设计局限性,需预留一定的光腔高度H,增加混光距离以达到二次混光的效果,同时还需增加LED颗数、LED lens(二次透镜)以遮蔽LED本身的灯影以提高画面均一性。

[0044] 而本实施例用全反射透镜,在板体31第一面上形成截面为等腰直角三角形的全反射透镜结构,即全反射透镜斜边包裹光源22后嵌入设置在板体31内,这样可以从正视角遮挡光源22点,使得光源22发出的光无损耗的直接进入板体31内。

[0045] 具体的,参见图13:相邻的光源22出射的光线从平行板体所在面的方向入射到全反射透镜的一个直角边(图中示出的是从左侧即A边入射,可以理解的是,右边入射的光线传播情况是类似的)所在的面时,会在全反射棱镜内发生折射和反射,并在全反射棱镜的另一个直角边(右侧即B边)所在的面改变光线原始的传播方向无损耗的发生二次折射并射出。

[0046] 参见图14:当相邻的光源22出射的光线垂直于全反射棱镜的一个直角边所在面入射时,相当于光线相对板体所在面的入射角为 45° ,光线无损失偏转 90° ,在另一个直角边所在面发生折射,这个过程中也没有光线损耗;其他角度光线依折射和反射定律在全反射棱镜的另一个直角边所在面发生二次折射。

[0047] 此外,如图15所示,全反射棱镜内部的光源22的部分光线从棱镜的A边斜面入射,由全反射棱镜的工作原理——光的反射定律和折射定律,光在相同介质中传播发生反射时反射角和入射角相等,光由一种介质垂直两介质平面入射到另一种介质时不会发生折射的特性,光线会无损逆转 180° ,此时会在光源22出光面或者全反射棱镜入光面(等腰直角三角

形的底边或称斜边)的反射层发生散射,将光线重新分配;而其他角度的光线会在全反射棱镜的直角边进行折射,如图4所示,光线在板体31的出光面进行二次折射,从而实现全反射棱镜对正是角度的光源22的遮蔽作用,淡化光源22点的光晕,规避光源22带来的亮暗不均的问题。

[0048] 相当于该第一透镜结构32一方面将光源22发出的光线可以无损耗导入板体31中,同时又可以在光的传输方向不变的情况下将光线传出,从而大幅度提高出光效率。同时,从图中可以看出该结构有效压缩了光腔高度,最大化降低背光模组的厚度。且搭配凹凸透镜将板体31出射的光散射到各个角度,提高出光面光强的均匀性。

[0049] 优选的是,在垂直于所述板体31所在面的方向上,所述全反射透镜的截面为等腰直角三角形,所述等腰直角三角形的斜边平行于所述板体31所在的面,所述等腰直角三角形的直角相较于所述斜边更靠近所述板体31的第二面设置;所述光源22嵌设于所述等腰直角三角形的斜边上。

[0050] 优选的是,所述凹凸透镜的凹部对应等腰直角三角形的直角位置处,所述凹凸透镜的凸部对应等腰直角三角形的直角边位置处。

[0051] 也就是说,如图4所示,全反射透镜的截面为等腰直角三角形,其中,等腰直角三角形的斜边位于板体31底部,光源22镶嵌于其斜边,这样,光源22发出的光从全反射透镜的直角边出射,相当于在板体31内部直角顶部的中心位置处无出光,从而将光源22位置处的阴影遮住。可以理解的是,这样正对直角位置处的板体31的出光相较于直角边的出光要弱,在此搭配凹凸透镜将正对直角边位置处的光强散射到直角位置处,具体的,凹部对应等腰直角三角形的直角位置处将光线进行汇聚,凸部对应等腰直角三角形的直角边位置处将光线发散,从而起到提高出光面光强均匀性的作用。

[0052] 优选的是,所述光源22包括LED灯221,所述LED灯远离所述第二面的一侧设有反射层222。

[0053] 也就是说,在此光源22采用LED灯221点光源,由于点光源自身的出光方向是四面八方的,选取如图12所示的底部具有反射层222的点光源,可以减少第一面(即背部)的光线损失。

[0054] 优选的是,所述第一透镜结构32包括全反射柱状透镜,每条所述全反射柱状透镜内间隔嵌设有多个LED灯。

[0055] 也就是说,如图5所示,第一透镜结构32为多根长条状的全反射柱状透镜,每根全反射柱状透镜内嵌入多个光源22,这样利于将多个光源22的出射光均匀化。当然也可以如图6所示,仅在每个光源22的位置处设置将光源22包裹的全反射透镜,在平行于板体31的方向上,透镜的尺寸可以依据实际需要进行改变。

[0056] 实施例3:

[0057] 本实施例提供一种背光模组,其具有与实施例2的背光模组类似的结构,其与实施例2的区别在于,光源22背面无反射层,所述板体31第一面外设有反射片34。

[0058] 也就是说,如图7所示,在板体31第一面外设置反射片以减少第一面(即背部)的光线损失,提高光线的利用率,增强光效。需要说明的是,图中还示出了用于给光源22提供信号的印刷电路板35(PCB板),通常PCB板设于光源22下方,上文中提到的遮蔽光源22的阴影包括PCB板的阴影。

[0059] 优选的是,所述等腰直角三角形的高度为 h_1 ,在垂直于所述板体31所在面的方向上,所述板体31尺寸为 h_2 , $h_1:h_2$ 的范围为(3-4.5):5。其中,当 $h_1:h_2$ 的范围为(3-4.5):5时,可以使得出光效果更均匀。

[0060] 在此给出一种具体的实施方案:

[0061] 如图7所示,选取厚度 h_2 为2.5mm的板体31,第一面(即入光面)内包含间隔分布的柱状的全反射透镜,其截面为等腰直角三角形,高度 h_1 为2.0mm,相当于全反射透镜直角距板体31第二面(即出光面)的距离为0.5mm,全反射透镜的斜边嵌入LED光源22。

[0062] 本实施例中选取市售的LED PKG7030进行说明(其它市售LED光源22也可达到相同效果),LED PKG7030的长边方向与柱状透镜的设置方向平行。其中,购买的LED PKG7030光强分布曲线如图8所示,可以看出其发光角度约在 120° 内,正视角光强最强,视角越大光强越弱。

[0063] 将LED PKG7030用于本实施例的背光模组后,配光曲线如图9所示,可以看出,凹凸透镜的凸部将对应等腰直角三角形直角边的位置处的光强散射到其他角度,相当于该位置处光强相对减弱,整体的大视角光强增强,从而实现提高出光面光强均匀性的作用。且经过模拟分析,本实施例的全反射棱镜内部的光线的反射百分率约为15%,全反射棱镜在两个直角面发生折射的百分率约占85%。

[0064] 优选的是,所述板体31包括导光板或扩散板,所述板体31内设有扩散粒子或者散射空气层,扩散粒子选用光学树脂PMMA粒子,作为散射粒子或者空气泡层分散在板材各树脂层之间,光线在经过扩散层时会不断的在两个折射率相异的介质中传播,发生许多折射、反射与散射的现象,从而产生光学扩散,强化光线均一性的效果。

[0065] 其中,扩散粒子可以使得光线进一步发散,增加出光的均一性。需要说明的是,光源22可选自扩散板或导光板,图10、图11分别为扩散板、导光板分别搭配LED PKG7030的凹凸透镜画面模拟效果,可见导光板的结构画面表现微优于扩散板结构,但两种设计结构均可以满足画面要求。具体的,可以根据光源22具体型号、光强分布、导光板入光面的散射网点的图案设计等搭配不同的凹凸透镜进行配光得到最佳匹配结构,以使LED发出的光线可以无损耗进入扩散板或导光板中,同时又可以在光的传输方向不变的情况下将光线传到远端,从而大幅度提高出光效率。

[0066] 优选的是,所述凹凸透镜是在板体31第二面上热滚压或涂覆光学树脂形成。

[0067] 也就是说,在此给出一种具体的形成凹凸透镜方法,具体的,在扩散板出光面热滚压或涂覆一层光学树脂原料固化形成凹凸透镜结构即可。采用该方法制备步骤简单方便,得到的凹凸透镜的凹部与凸部的位置精准。

[0068] 实施例4:

[0069] 本实施例提供一种显示装置,包括上述的背光模组。所述显示装置可以为:液晶显示面板、电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0070] 显然,上述各实施例的具体实施方式还可进行许多变化;例如:第一透镜结构、第二透镜结构的具体尺寸可以根据需要进行选择,光源间距、 h_1 与 h_2 大小等可以根据需要进行调整。

[0071] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施

方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

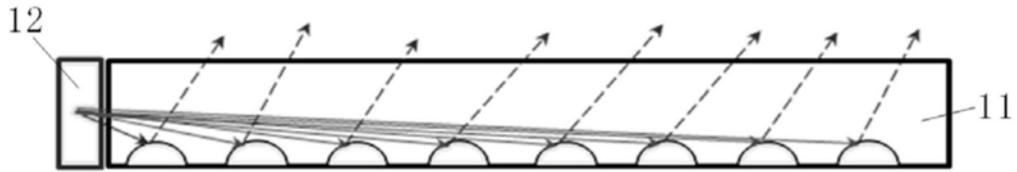


图1

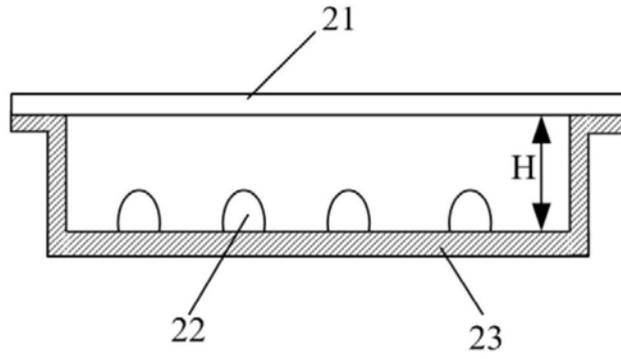


图2

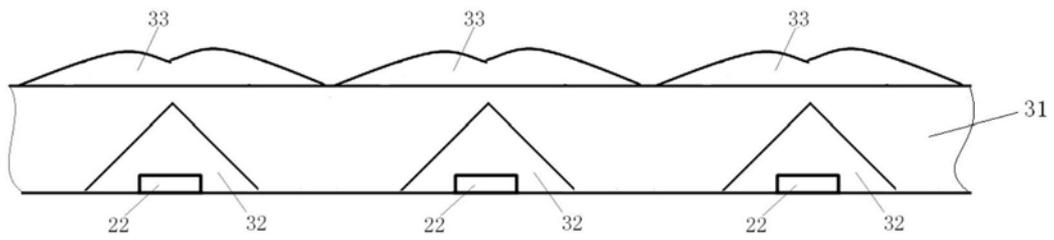


图3

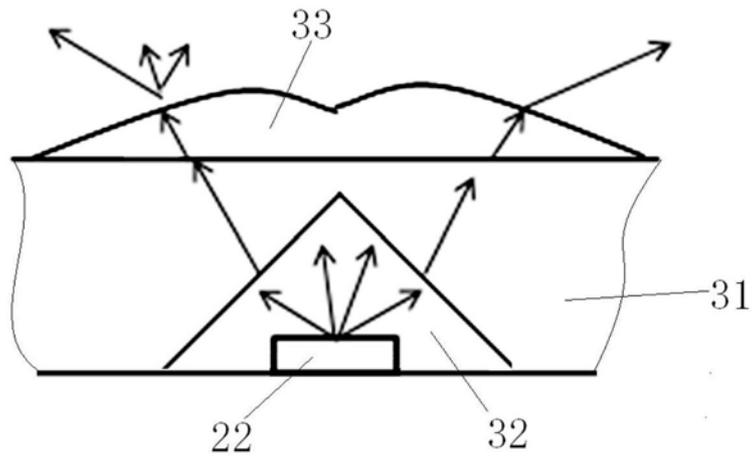


图4

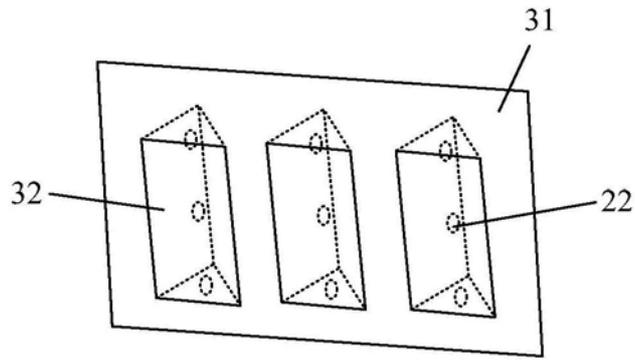


图5

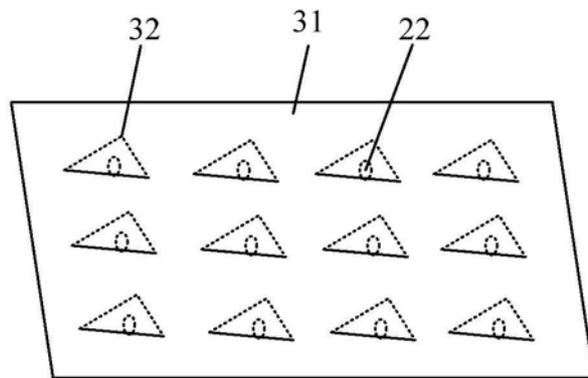


图6

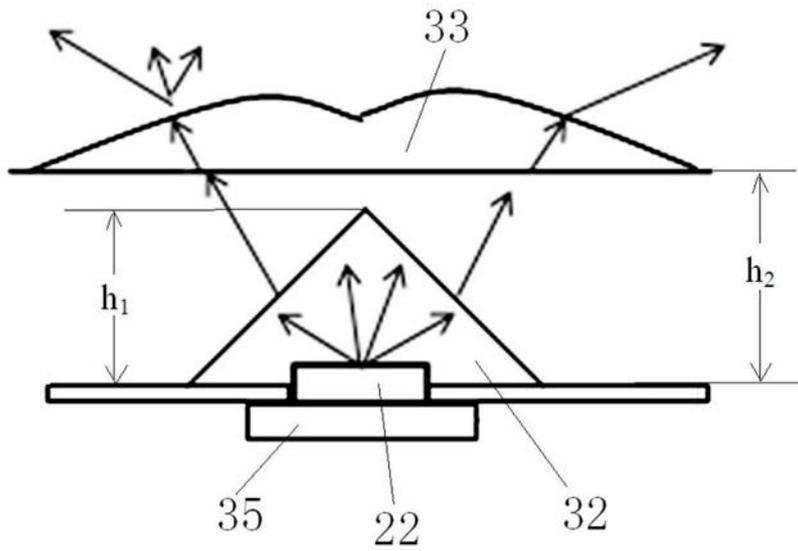


图7

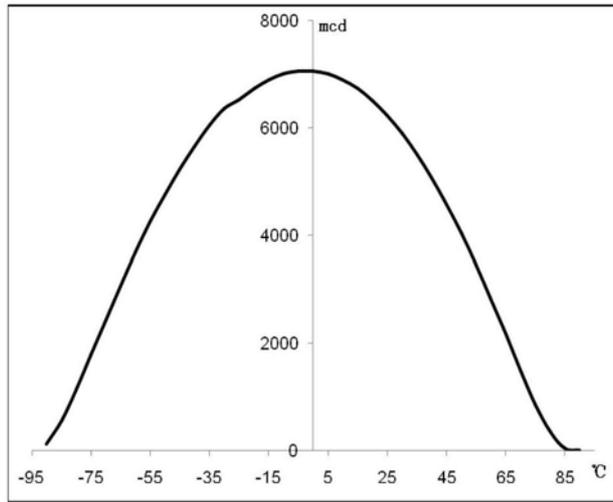


图8

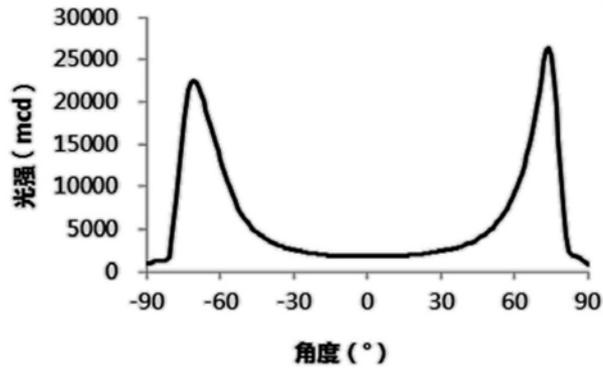


图9



图10



图11

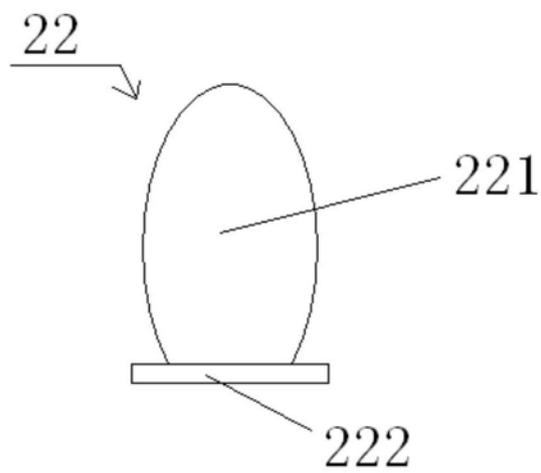


图12

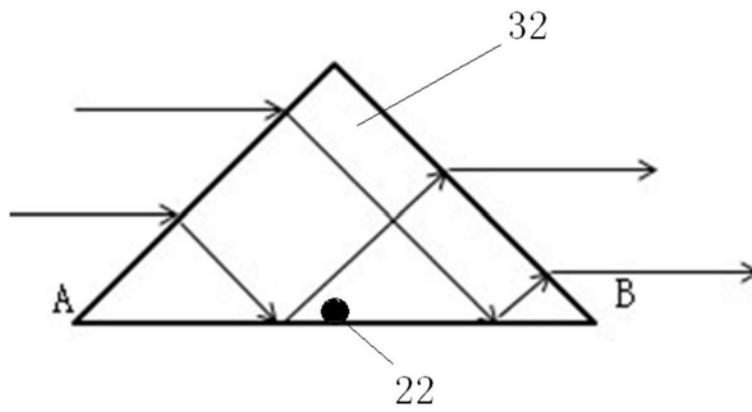


图13

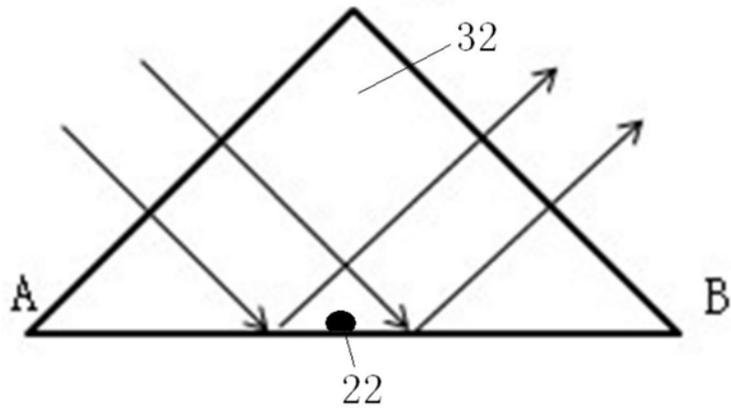


图14

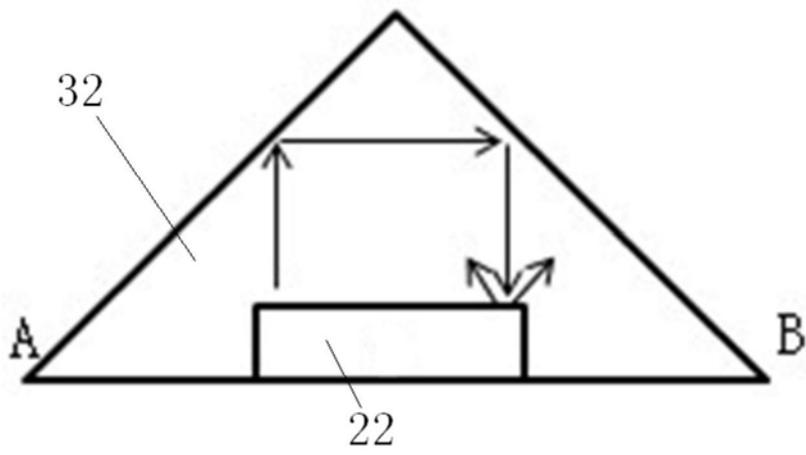


图15